Potentiel d'utilisation de la méthodologie du Programme de surveillance des marais (PSM) pour le suivi des effets de la régularisation des niveaux d'eau sur les populations d'oiseaux palustres du tronçon fluvial du Saint-Laurent.

Karl Lévesque, Jean-Luc DesGranges, Bruno Drolet et Denis Lepage

Région du Québec 2004
Service canadien de la faune
Direction de la conservation de l'environnement

Série de rapports techniques Numéro 421

Environnement Canada
Service canadien de la faune

Environment Canada
Canadian Wildlife Service

Canada

SÉRIE DE RAPPORTS TECHNIQUES
SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE

Cette série de rapports donnant des informations scientifiques et techniques sur les projets du Service canadien de la faune (SCF) a démarré en 1986. L'objectif de ces rapports est de promouvoir la diffusion d'études, qui s'adressent à un public restreint, ou qui sont trop volumineuses pour paraître dans une revue scientifique ou dans les autres séries régulières du SCF.

Ordinairement, seuls les spécialistes des sujets traités demandent ces rapports techniques. Ces documents ne sont donc produits qu'à l'échelon régional et en quantités limitées; ils ne peuvent être obtenus qu'à l'adresse figurant au verso de la page titre. Cependant, leur numérotage est effectué à l'échelle nationale. La citation recommandée apparaît au verso de la page titre.

Ces rapports se trouvent dans les bibliothèques du SCF et figurent aussi dans la liste de la Bibliothèque nationale du Canada utilisée dans les principales bibliothèques scientifiques du Canada. Ils sont publiés dans la langue officielle choisie par l'auteur en fonction du public visé, avec un résumé dans la deuxième langue officielle. **En vue de déterminer si la demande est suffisamment importante pour produire ces rapports dans la deuxième langue officielle, le SCF invite les usagers à lui indiquer leur langue officielle préférée. Il faut envoyer les demandes de rapports techniques dans la deuxième langue officielle à l'adresse indiquée au verso de la page titre.**

TECHNICAL REPORT SERIES
CANADIAN WILDLIFE SERVICE

This series of reports, established in 1986, contains technical and scientific information from projects of the Canadian Wildlife Service. The reports are intended to make available material that either is of interest to a limited audience or is too extensive to be accommodated in scientific journals or in existing other CWS series.

Demand for these Technical Reports is usually confined to specialists in the fields concerned. Consequently, they are produced regionally and in small quantities; they can be obtained only from the address given on the back of the title page. However, they are numbered nationally. The recommended citation appears on the back of the title page too.

Technical Reports are available in CWS libraries and are listed in the catalogue of the National Library of Canada in scientific libraries across Canada. They are printed in the official language chosen by the author to meet the language preference of the likely audience, with a résumé in the second official language. **To determine whether there is significant demand for making the reports available in the second official language, CWS invites users to specify their official language preference. Requests for Technical Reports in the second official language should be sent to the address on the back of the title page.**

105-03987/

Potentiel d'utilisation de la méthodologie du Programme de surveillance des marais (PSM) pour le suivi des effets de la régularisation des niveaux d'eau sur les populations d'oiseaux palustres du tronçon fluvial du Saint-Laurent.

Produit dans le cadre des études menées par la Commission mixte internationale (CMI)

par

Karl Lévesque (Études d'Oiseaux Canada)

Jean-Luc DesGranges (Service canadien de la faune – Québec),

Bruno Drolet (Service canadien de la faune – Québec)

et Denis Lepage (Études d'Oiseaux Canada)

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 2004

Numéro de catalogue CW 69-5/425F

ISBN 0-662-78331-X

Citation recommandée :

Lévesque, K., DesGranges, J.-L., Drolet, B., and Lepage, D., 2004, '*Potentiel d'utilisation de la méthodologie du Programme de surveillance des marais (PSM) pour le suivi des effets de la régularisation des niveaux d'eau sur les populations d'oiseaux palustres du tronçon fluvial du Saint-Laurent*', Environnement Canada, Études d'oiseaux Canada et Commission mixte internationale. Série de rapports techniques No. 421. Service canadien de la faune, Région du Québec. viii + 21 p. + 4 annexes.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier Steve Timmermans (Études d'Oiseaux Canada) pour son aide quant à la méthodologie utilisée lors des inventaires du Programme de surveillance des marais. Le support administratif de Gilles Chapdelaine (Environnement Canada – région de Québec) a permis la réalisation du projet. Merci également à Catherine Poussart pour son implication dans la mise en œuvre du Programme de surveillance des marais prévu pour le printemps 2004. Enfin, la réalisation des inventaires et de ce document a été rendue possible grâce au support financier du programme Horizon Sciences d'Environnement Canada.

RÉSUMÉ

Le Programme de surveillance des marais (PSM) fut instauré en 1994 par Études d'oiseaux Canada et Environnement Canada afin de coordonner les efforts d'observateurs volontaires dans les marais des Grands Lacs. Ce programme pourrait se révéler un outil précieux dans le but d'améliorer l'état des connaissances sur diverses populations québécoises d'oiseaux aquatiques et palustres. Ces oiseaux sont considérés comme d'excellents bioindicateurs de la santé des terres humides. Entre le 27 mai 2003 et le 27 juin 2003, des inventaires d'oiseaux accompagnés de descriptions d'habitat se sont tenus dans différents milieux humides, de Brighton (Lac Ontario, Ontario) jusqu'à Louisville (Lac St-Pierre, Québec). En tout, 45 sites contenant chacun une station d'échantillonnage, furent retenus pour les analyses, dont 34 étaient situés au Québec. La méthode d'inventaire fut dans l'ensemble assez semblable à celle utilisée dans le cadre du PSM. Une période de 5 minutes d'écoute silencieuse fut toutefois ajoutée au protocole, précédant la période de 5 minutes de repasses de chants utilisés afin de stimuler certaines espèces cryptiques à vocaliser. Les repasses de chant ont stimulé les différentes espèces-cibles à vocaliser, ce qui a augmenté leur taux de détection. Les inventaires, menés en soirée, furent conduits dans les mêmes sites que ceux inventoriés par des employés du Service canadien de la faune (SCF), à l'aube cette fois, dans le cadre de travaux faits en collaboration avec la Commission mixte internationale (CMI). La richesse spécifique et l'abondance mesurées lors des inventaires conduits en soirée (PSM) ont été inférieures à celles obtenues lors des inventaires menés à l'aube (SCF). Ces derniers inventaires étaient beaucoup plus exhaustifs, en termes de superficie couverte et de durée d'échantillonnage, ce qui explique de tels résultats. Les différences observées entre les deux méthodes d'inventaires sont toutefois systématiques. On peut donc considérer que la méthodologie d'inventaire du PSM fournit des approximations fidèles de la richesse spécifique et de l'abondance des oiseaux palustres. En ce sens, cette méthode économique devrait permettre une surveillance adéquate des populations de ces oiseaux furtifs dans les marais et les prairies humides du Saint-Laurent d'eau douce.

ABSTRACT

The Marsh Monitoring Program (MMP), established in 1994 by Bird Studies Canada and Environment Canada, was initially created to coordinate the marsh monitoring efforts of volunteers in the Great Lakes area. This program could potentially provide invaluable information on several aquatic and wetland bird populations in Québec. Those bird species also constitute excellent bio-indicators of environmental health. We conducted bird surveys between 27 May and 27 June 2003 in various types of wetlands between Brighton (Lake Ontario, Ontario) and Louiseville (Lac St-Pierre, Québec). A total of 45 sites (each containing one sampling area) were surveyed and analyzed in this report, 34 of which were in the province of Québec. The methodology used was very similar to the MMP methodology, with a few exceptions. A 5-min silent listening period was added at the start of the sampling period, before the start of the call broadcasts. The broadcasts were used to increase calling rates of cryptic species, therefore also increasing their detection rates. We conducted evening surveys at sites that had been surveyed earlier the morning of the same day by CWS personnel (in conjunction with an International Joint Commission (IJC) water regulation study), in order to compare the 2 methodologies. Overall, the species richness and the total abundance measured by the MMP were lower than those measured by the CWS. The CWS protocol involved early morning bird surveys, and was more exhaustive, covering a larger area over a longer period of time. There was however a systematic difference between MMP and CWS results, suggesting that the MMP methodology provides reliable estimates of the species richness and of the abundance of aquatic birds. The MMP therefore offers an inexpensive and reliable method to monitor populations of cryptic species in fresh water marshes and wet meadows along the freshwater section of the St. Lawrence River.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS iii

RÉSUMÉ iv

ABSTRACT v

TABLE DES MATIÈRES vi

LISTE DES TABLEAUX vii

LISTE DES FIGURES viii

LISTE DES ANNEXES ix

1. INTRODUCTION 1
   1.1 Problématique et présentation du Programme de surveillance des marais 1
   1.2 Objectifs de l'étude 2

2. ZONE D'ÉTUDE 3

3. MÉTHODES 4
   3.1 Stations d'échantillonnage 4
   3.2 Inventaires ornithologiques selon la méthodologie du PSM 7
   3.3 Description de l'habitat selon la méthodologie du PSM 8
   3.4 Présentation et analyse des résultats 9

4. RÉSULTATS 12

5. DISCUSSION 18

6. CONCLUSION 19

7. RÉFÉRENCES 20

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Stations d'écoute échantillonnées lors des inventaires de 2003 et retenues pour les analyses, classées par hydrozones. 5

Tableau 2. Comparaison de l'estimation d'abondance (couples/10ha) de 40 espèces d'oiseaux palustres selon deux méthodes d'inventaire (matin par le SCF; soir pour le PSM)..... ..... !1

Tableau 3. Efforts d'échantillonnage comparés entre les inventaires réalisés le matin (SCF) et le soir (PSM) à 45 sites d'échantillonnage..... 16

Tableau 4. Nombre moyen de stations où les espèces ciblées par les repasses de chant ont été observées, selon les trois périodes d'observation de cinq minutes. 18

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Carte représentant la zone d'étude, les hydrosères et la position géographique des sites d'échantillonnage de l'équipe du Service canadien de la faune et d'Étude d'oiseaux Canada 4

Figure 2. Nombre moyen d'espèces obtenues selon la méthode utilisée le matin (SCF) et le soir (PSM), dans les différentes hydrosères (tests de Wilcoxon : *** P <= 0.001; ** P <= 0.01; * P <= 0.05; n.s. P > 0.05).... 13

Figure 3. Nombre moyen d'individus obtenus selon la méthode utilisée le matin (SCF) et le soir (PSM) dans les différentes hydrosères (tests de Wilcoxon : *** P <= 0.001; ** P <= 0.01; * P <= 0.05; n.s. P > 0.05)..... 13

Figure 4. Nombre moyen d'espèces obtenues selon la méthode utilisée le matin (SCF) et le soir (PSM) dans les différentes hydrozones (tests de Wilcoxon : *** P <= 0.001; ** P <= 0.01; * P <= 0.05; n.s. P > 0.05).... 14

Figure 5. Nombre moyen d'individus obtenu selon la méthode utilisée par le projet CMI (à l'aube) et par le PSM (en soirée), dans les différents hydrozones (tests de Wilcoxon : *** P <= 0.001; ** P <= 0.01; * P <= 0.05; n.s. P > 0.05). 15

Figure 6. Régression entre les nombres moyens d'espèces détectées le matin (SCF) et le soir (PSM) dans les marais et les prairies humides..... 16

Figure 7. Régression (accompagnée de la bissectrice) entre les nombres moyens d'individus détectés le matin (SCF) et le soir (PSM) dans les marais et les prairies humides..... 17

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1. Feuillet de terrain utilisé pour la prise des données ornithologiques

Annexe 2. Feuillet de terrain utilisé pour la description de l'habitat

Annexe 3. Densité moyennes par 10ha obtenues pour les parcelles de 1,57ha et 6ha, et facteurs de correction pour chacune

Annexe 4. Liste des codes utilisés pour identifier les différentes espèces mentionnées dans présent document

1. INTRODUCTION

1.1 Problématique et présentation du Programme de surveillance des marais

Conséquemment à diverses activités anthropiques, la superficie des milieux humides riverains a drastiquement diminué partout au pays et même à l'échelle du continent [Bird Studies Canada (2001); Conway (2002); Priestley 2002]. En 1994, Études d'oiseaux Canada et Environnement Canada ont mis de l'avant le Programme de surveillance des marais (PSM) afin de coordonner les efforts de participants volontaires visant à inventorier les diverses espèces d'oiseaux de marais de l'Ontario. Dès 1995, le PSM devint un projet binational (Canada - États-Unis) et des inventaires d'oiseaux et d'amphibiens chanteurs sont depuis conduits à chaque année dans tout le bassin des Grands-Lacs. Ces inventaires visent et permettent d'effectuer un suivi spatial et temporel de l'état de santé des marais.

La régularisation du niveau d'eau pourrait avoir des incidences sur les communautés d'oiseaux aquatiques qui habitent l'hydrosystème du Lac Ontario et du corridor fluvial du Saint-Laurent, dû à leurs habitudes de nidification et à leurs exigences en terme d'habitat. Par exemple, le haut niveau d'eau maintenu dans le lac Ontario a eu des conséquences sur les milieux situés à l'interface de la terre et de l'eau. La diversité végétale s'en est trouvée diminuée, ce qui pourrait réduire la disponibilité d'habitats favorables pour plusieurs espèces aquatiques directement associées aux marais (Craigie *et al.*, 2003). Dû à leurs mœurs discrètes, les connaissances sur les oiseaux de marais sont très limitées. Ces oiseaux sont d'excellents bioindicateurs, sensibles à la pollution et aux modifications de leur habitat. En Ontario, les données récoltées par le PSM sur les différentes espèces sont utilisées afin de mieux connaître leurs exigences en terme d'habitat, d'identifier toute dégradation ou perte de milieux humides sains, de prioriser les zones à conserver et d'orienter les divers travaux de restauration. Le programme joue également un rôle de sensibilisation du public en diffusant la problématique à laquelle les milieux humides font

face et en offrant la possibilité aux intéressés de s'impliquer directement dans la conservation des marais.

De nombreuses initiatives régionales ont été déployées afin d'inventorier ces espèces d'oiseaux cryptiques, mais il importe d'instaurer un programme à long terme et à grande échelle. Cette volonté vise à rencontrer les objectifs de l'Initiative de conservation des oiseaux de l'Amérique du Nord (ICOAN). Le PSM vise précisément ces espèces et constitue la plus vaste initiative d'inventaire pour les oiseaux aquatiques de l'intérieur des terres au Canada. Des projets pilotes sont actuellement menés dans les Maritimes, dans les Prairies canadiennes ainsi qu'en Colombie-Britannique. La mise en place d'un tel programme à l'échelle nationale pourrait pallier à cette lacune et permettre un suivi de la santé des marais à faible coût.

Au Québec, le volet ornithologique du PSM a été lancé au printemps 2004. Il importe d'abord de déterminer si la méthode du PSM, développée dans les marais des Grands-Lacs, constitue un moyen adéquat d'établir un suivi à long terme des populations d'oiseaux palustres dans le corridor du Saint-Laurent. De plus, dans le but d'établir un suivi à grande échelle de ces populations, il est essentiel de considérer les recommandations d'autres études. En ce sens, le document *«Standardized North American Marsh Bird Monitoring »* (Conway, 2002) constitue un outil de référence. À titre d'année pilote, des inventaires furent menés au printemps 2003 parallèlement à ceux menés dans le cadre des travaux de la Commission mixte internationale (CMI) dont l'un des objectifs est la modélisation de la richesse aviaire des milieux humides du Saint-Laurent en regard de plans de régularisation des niveaux d'eau du lac Ontario—fleuve St.-Laurent (LOSL) actuellement à l'étude.

1.2 Objectifs de l'étude

Les objectifs des inventaires conduits en 2003 étaient de :

- expérimenter la méthodologie du PSM pour le suivi des effets de la régularisation des niveaux d'eau du système LOSL par la CMI,
- constituer une étude pilote en vue d'une implantation du PSM au Québec.

2. ZONE D'ÉTUDE

La zone d'étude s'étendait de Brighton (44° 00,695' N; 77° 44,190' O) jusqu'à Louiseville (46° 11,686' N; 72° 59,916' O). Une carte de la zone d'étude indiquant l'emplacement des sites d'échantillonnage été produite (figure 1). On peut diviser cette région en cinq hydrozones distinctes. La première zone, le lac Ontario, est peu affectée par les fluctuations du niveau d'eau. Trois barrages importants, soit Moses-Saunders, Long-Sault et Iroquois, maintiennent un haut niveau d'eau au lac Ontario et régularisent les débits du fleuve Saint-Laurent supérieur et inférieur. Huit stations furent placées au lac Ontario, près des villes de Brighton et de Kingston. La seconde hydrozone, le couloir international, est située en amont du lac Saint-François, et comprend le lac Saint-Laurent. Trois stations furent placées dans cette zone où, dû aux ouvrages de régulation, le niveau d'eau est également assez stable, en particulier au lac Saint-Laurent. La troisième zone, le lac Saint-François, subit peu de fluctuations du niveau d'eau depuis l'aménagement des barrages Les Cèdres et Beauharnois au cours des années 1960. Cette zone s'étend de Dundee à Valleyfield. Parmi l'ensemble des sites échantillonnés, dix stations sont situées dans les limites de cette zone. Elles sont situées dans ou à proximité de la Réserve nationale de faune du lac Saint-François. Quant au lac Saint-Louis, il s'agit d'une zone fortement affectée par les fluctuations du niveau d'eau, notamment dû aux eaux provenant de la rivière des Outaouais. Un total de trois stations y furent placées, à l'intérieur des limites du Refuge Marguerite-d'Youville à Châteauguay. Enfin, le lac St-Pierre, aussi très affecté par les fluctuations du niveau de l'eau, constitue la dernière hydrozone. On y trouve près de la moitié des stations échantillonnées, soit 21.

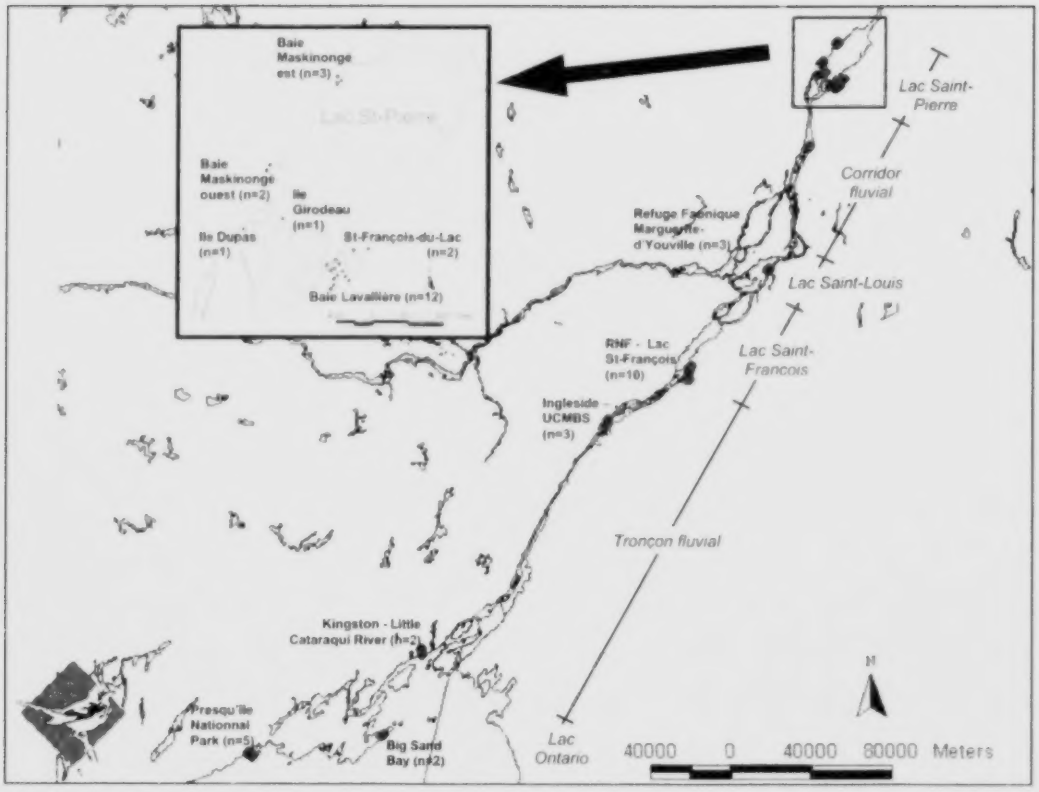


Figure 1. Carte représentant la zone d'étude, les hydrosères et la position géographique des sites d'échantillonnage de l'équipe du Service canadien de la faune et d'Étude d'oiseaux Canada .

3. MÉTHODES

3.1 Stations d'échantillonnage

Entre le 27 mai 2003 et le 27 juin 2003, des inventaires d'oiseaux accompagnés de descriptions d'habitat se sont tenus dans différents milieux humides le long du corridor du fleuve Saint-Laurent d'eau douce. Au total, 50 sites furent échantillonnés entre Brighton (Parc provincial de Presqu'Ile Point, Ontario) et Louiseville (Lac Saint-Pierre, Québec) suivant le protocole du Programme de surveillance des marais (PSM). De ce

nombre, cinq furent éliminés des analyses, soit parce qu'ils n'ont pas fait l'objet d'inventaires de la part de l'équipe du SCF, soit à cause de conditions météorologiques ayant eu un effet sur la qualité de la prise de données. Les 45 stations retenues, dont 34 étaient situées au Québec, sont présentées dans le tableau 1. Un inventaire ornithologique et botanique a été effectué à chacun de ces sites selon la méthodologie du PSM, soit à partir d'un point central situé à la base d'une zone d'échantillonnage en forme de demi-cercle de 100 m de rayon. Ce point central était préférablement surélevé afin de mieux entendre et voir les oiseaux environnants. La distance minimale entre les stations d'écoute étaient d'au moins 350 m centre à centre, soit une distance supérieure à celle utilisée jusqu'ici dans le cadre du PSM (250 m). Pour des raisons de contraintes logistiques, chacune des stations ne fut visitée qu'une seule fois, contrairement aux deux visites prescrites par le protocole traditionnellement utilisé par le PSM (Timmermans et Craigie, 2002).

Tableau 1. Stations d'écoute échantillonnées lors des inventaires de 2003 et retenues pour les analyses, classées par hydrozones.

Hydrozones	Site	Ville la plus proche	Station	Type d'habitat
Lac Ontario	Big Sand Bay	Port Milford	ONT1	Marécage arbustif
			ONT6	Marécage arbustif
	Little Cataraqui River	Kingston	ONT52	Marais
	Presqu'île Bay	Brighton	ONT12	Marais
			ONT13	Marais
			ONT16	Marais
			ONT48	Prairie humide
			ONT65	Marécage arboré
Couloir international	Upper Canada	Ingleside	ONT40	Marécage arboré
			ONT44	Marécage arbustif
			ONT51	Marécage arbustif
Lac Saint-Francois	Plage Sommerville	Ste-Anicet	PSO3	Prairie humide
			PSO4	Marécage arbustif
			PSO5	Prairie humide

Tableau 1 (suite)

Hydrozones	Site	Ville la plus proche	Station	Type d'habitat
			PSO6	Marécage arbustif
	Pointe Leblanc	Dundee	PLE2	Prairie humide
			PLE4	Marais
	RNF Lac St-François	Dundee	DUN1	Prairie humide
			DUN2	Marécage arbustif
			DUN5	Prairie humide
			DUN6	Marécage arbustif
Lac Saint-Louis	Ile St-Bernard	Châteauguay	ISB1Z	Marais
			ISB2Z	Prairie humide
			ISB5Z	Marécage arbustif
Lac Saint-Pierre	Baie Lavalière	Ste-Anne-de-Sorel	BLA13	Marais
			BLA15	Prairie humide
			BLA17	Marais
			BLA18	Marais
			BLA19	Marais
			BLA9	Marais
			BLA10	Marais
			BLA12	Marécage arboré
	Ile Létourneau (St-Jean)	Ste-Anne-de-Sorel	ILE1	Prairie humide
			ILE2	Prairie humide
			ILE3	Marais
	Ile du Moine	Ste-Anne-de-Sorel	IMO4	Marais
	Baie St-François	St-François-du-Lac	BFR1	Marécage arboré
			BFR5	Marécage arboré
	Baie Maskinongé ouest	Maskinongé	MAO6	Marais
			MAO7	Marais
	Baie Maskinongé est	Louiseville	MAE4	Prairie humide
			MAE6	Marais
			MAE7	Marais
	Île de Gireaudeau	Ste-Ignace-de-Loyolla	GIR2	Marais
	Ile Dupas	Ste-Ignace-de-Loyolla	DUP7	Marais

3.2 Inventaires ornithologiques selon la méthodologie du PSM

Chacune des stations a été visitée tôt le matin [SCF : de 4h30 am à 9h30 am (EST)] et en soirée [PSM : de 18H00 (EST) au coucher du soleil] les jours de vents calmes (<= 20 km/h) et sans pluie importante Avant chaque inventaire, certaines données climatiques (vent, pluie, température, nuages) furent notées. Un exemplaire du feuillet de terrain utilisé pour la prise de donnée a été placé en annexe (annexe 1). Les estimations de densité en couples nicheurs ont été calibré afin de réduire l'effet de la superficie de détection variable selon les techniques d'inventaire. (voir DesGranges et al. 2005 pour les détails).

Lors des inventaires, chaque oiseau détecté devait être classé dans une seule des trois catégories suivantes : *observations sur la carte* (vus ou entendus à l'intérieur de la station), *glaneurs aériens* (survolent la station, à moins de 100 mètres d'altitude, à la recherche active de nourriture) et *à l'extérieur/de passage* (vus ou entendus à l'extérieur, ou de passage au-dessus de la station). Pour cette dernière catégorie, il s'agissait uniquement de rapporter l'occurrence des espèces. En ce qui a trait aux glaneurs aériens et aux observations sur la carte, le nombre d'individus et leur localisation furent notés sur un schéma de la station. D'autre part, seuls les adultes furent dénombrés, et ce pour toutes les espèces. Quant au Carouge à épaulettes (*Agelaius phoeniceus*), seuls les mâles étaient dénombrés puisque, s'agissant d'une espèce polygame, le suivi des nombreuses femelles est difficile.

Un magnétocassette « RCA RP7712 – stereo radio cassette recorder » fut utilisé afin d'inciter les oiseaux plus discrets à se révéler. Dans l'ordre, les chants du Râle de Virginie (*Rallus limicola*), de la Marouette de Caroline (*Porzana carolina*), du Petit Blongios (*Ixobrychus exilis*), de la Gallinule poule-d'eau (*Gallinula chloropus*)/Foulque d'Amérique (*Fulica americana*) joués simultanément, ainsi que du Grèbe à bec bigarré (*Podilymbus podiceps*) étaient diffusés. Chacun de ces cinq appels de 30 secondes était suivi d'une période de 30 secondes de silence, pour une période totale de cinq minutes. Le magnétophone devait être maintenu à la hauteur de la poitrine et le volume réglé au maximum. Selon la méthodologie traditionnellement utilisée par le PSM, les repasses de

chants sont jouées au début de chaque relevé et suivies de cinq minutes d'écoute afin de noter tous les oiseaux entendus. Cependant, une période additionnelle de cinq minutes de silence, précédent les repasses, fut ajoutée. Ainsi, les données furent notées en trois périodes de cinq minutes, chacune faisant l'objet d'un schéma distinct.

3.3 Description de l'habitat selon la méthodologie du PSM

Mis à part l'ajout de quelques spécifications mineures, la description de l'habitat s'est effectué tel que stipulé dans le protocole original du PSM (Timmermans et Craigie, 2002). Un exemplaire du feuillet de terrain utilisé pour la prise de données botaniques a été placé en annexe (annexe 2). Le principal ajout à la méthodologie du PSM a été la classification des différentes stations selon quatre grands types de milieux humides, soit le marais, la prairie humide, le marécage arbustif et le marécage arboré, tel que prescrit par la méthode utilisée pour les travaux de la Commission mixte internationale (CMI) (DesGranges *et al.*, 2005). Mentionnons que les marécages ne sont normalement pas couverts par les inventaires du PSM, mais qu'ils ont été inclus à l'étude puisque ces milieux humides sont présents en grand nombre au Québec et qu'ils ne sont pas couverts par les inventaires forestiers traditionnels des passereaux.

Les principaux types de couverture de l'habitat furent estimés globalement sur une seule strate à la fois, en pourcentage par rapport à l'ensemble de la zone d'échantillonnage. Pour cela, cinq catégories de végétation furent utilisées, soit la végétation émergente non ligneuse, l'eau libre (comprenant les plantes flottantes), les vases/sables/rochers exposés, les arbustes et enfin les arbres. Le pourcentage de recouvrement de ces différentes catégories fut donc estimé comme si l'observateur était à vol d'oiseau, puis schématisé, pour atteindre un couvert total de 100%. La couverture de plantes flottantes dans les zones d'eau libre fut divisée en trois classes, soit absente, légère ou modérée. La permanence du milieu humide fut également divisée en trois classes, soit permanent, semi-permanent ou saisonnier. De plus, la superficie du milieu humide fut estimée selon cinq classes : minuscule (entre 1,5 et 2,5 ha), petit (entre 2,5 et 5 ha), moyen (entre 5 et 25 ha), grand (entre 25 et 50 ha) ou très grand (> 50 ha). Par surcroît, l'habitat dominant

situé derrière le point d'écoute, dans un rayon de 100 m, était pris en note, de même que toute influence humaine qui pourrait avoir une incidence sur les observations ornithologiques. D'autre part, le pourcentage de recouvrement des quatre principales espèces de plantes émergentes fut estimé par rapport à la superficie de la station couverte strictement par la végétation émergente non ligneuse.

3.4 Présentation et analyse des résultats

Puisque la méthode utilisée par le PSM est dérivée des dénombrements à rayon limité, certaines espèces se prêtent mal à un tel protocole d'inventaire. Il s'agit d'espèces se déplaçant beaucoup, dont les sites de nidification diffèrent des sites d'alimentation ou qui vocalisent peu. Parmi les espèces observées, le Grand Héron (*Ardea herodias*), la Grande Aigrette (*Casmerodius albus*), le Héron vert (*Butorides striatus*), le Bihoreau gris (*Nycticorax nycticorax*), la Bernache du Canada (*Branta canadensis*), le Canard noir (*Anas rubripes*), le Fuligule à tête rouge (*Aythya valisineria*), le Harle couronné (*Lophodytes cucullatus*), le Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*), le Pluvier kildir (*Charadrius vociferus*), la Sterne caspienne (*Sterna caspia*), l'Hirondelle noire (*Progne subis*), l'Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*), le Jaseur d'Amérique (*Bombycilla cedrorum*), le Vacher à tête brune (*Molothrus ater*) et le Chardonneret jaune (*Carduelis tristis*) furent donc exclues des analyses. La formation de dortoirs d'Étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*), de Carouge à épaulettes et de Quiscale bronzé (*Quiscalus quiscula*) a demandé une correction pour les fins d'analyses. Ainsi, les données recueillies sur ces espèces dans les stations O01 et PSO4 furent remplacées par des valeurs moyennes pour l'ensemble des stations afin d'éviter toute surestimation.

À partir des données brutes, un facteur de correction fut calculé pour chacune des espèces afin de réduire l'effet de dépendance de la densité en fonction de la superficie échantillonnée (voir DesGranges et *al.*, 2005). Cette correction permet de comparer les données du PSM (superficie de 1,57 ha) avec celles obtenues selon la méthodologie plus exhaustive (superficie moyenne de 4,8 ha) utilisée lors des travaux menés pour le compte de la CMI. Une asymptote est atteinte entre la densité et la superficie échantillonnée à

partir de 6 ha, moment où la densité en période de reproduction est maximale et stable (asymptotique). Ainsi, les nombres moyens d'individus par parcelle de 1,57 ha furent tout d'abord transformés en nombre moyen d'individus par 10 ha (α). Ensuite, le même calcul fut effectué pour une parcelle référence de superficie de 6 ha (β). Le facteur de correction fut obtenu pour chacune des espèces pour lesquelles nous avions suffisamment de données en divisant β par α (annexe 3). Pour les espèces plus rares (moins de 7 observations), nous avons utilisé la moyenne de tous les facteurs de corrections. Ce facteur de correction moyen obtenu pour les données du PSM (0,54) fut validé grâce aux données obtenues par la méthodologie de la CMI, avec lesquelles, pour une parcelle de 1,57 ha, le facteur de correction moyen est de 0,52 (DesGranges *et al.*, 2005). Le tableau 2 fournit les données d'abondance transformées selon les deux méthodes d'inventaire.

L'influence de l'habitat (hydrosères) et de la situation géographique des stations (hydrozones) sur les nombres moyens d'espèces et d'individus a été présentée sous forme de figures. Pour vérifier l'influence de l'hydrozone, seules les données provenant des stations situées dans les marais et les prairies humides furent considérées, et les observations faites aux abords du lac Saint-François et du lac Saint-Louis furent groupées ensembles. Des régressions linéaires ont permis de mettent en relation les données de richesse spécifique et d'abondance des inventaires menés le matin (SCF) et le soir (PSM). Un test non-paramétrique de Kruskal-Wallis a été utilisé pour comparer les nombres d'espèces et d'individus détectés par chacune des deux méthodologies d'inventaire entre les différentes hydrozones et les différents habitats. Des tests non-paramétriques de Wilcoxon ont été réalisés afin de comparer les nombres d'espèces et les nombres d'individus obtenus le matin (CMI) et le soir (PSM). Enfin, des analyses de variance (ANOVA) ont été conduits afin de vérifier l'efficacité des repasses de chants utilisées dans le but d'augmenter le taux de détection des différentes espèces cryptiques entre les différentes périodes d'écoutes.

Tableau 2. Comparaison de l'estimation d'abondance (couples/10ha) de 40 espèces d'oiseaux palustres selon deux méthodes d'inventaire (matin par le SCF; soir pour le PSM).

Code	Nom français	Nom latin	Marais (n=20)				Prairie humide (n=11)				Marécage arbustif (n=9)				Marécage arboré (n=5)			
			Matin		Soir		Matin		Soir		Matin		Soir		Matin		Soir	
			Moy	SD	Moy	SD	Moy	SD	Moy	SD	Moy	SD	Moy	SD	Moy	SD	Moy	SD
ALFL	Moucherolle des aulnes	*Empidonax alnorum*	0.13	0.13	0	0	0.49	0.33	0	0	4.26	1.11	0	0	0	0	0	0
AMBI	Butor d'Amérique	*Botaurus lentiginosus*	1.48	0.28	1.34	0.47	1.01	0.37	0.37	0.37	1.45	0.41	0.56	0.56	0	0	0	0
AMRE	Paruline flamboyante	*Setophaga ruticilla*	0	0	0	0	0	0	0	0	0.59	0.42	0	0	3.81	1.94	1.86	0.83
AMRO	Merle d'Amérique	*Turdus migratorius*	0.7	0.45	0	0	0.17	0.17	0	0	5.33	1.47	1.91	0.93	5.68	1.46	6.11	1.91
BAOR	Oriole de Baltimore	*Icterus galbula*	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0.54	0.29	1.9	1.24	0.99	0.43	1.52	1.52
BCCH	Mésange à tête noire	*Parus atricapillus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7	0.47	0.69	0.69
BLTE	Guifette noire	*Chlidonias niger*	3.42	0.75	0.91	0.26	0	0	0	0	0.18	0.18	0.25	0.25	0	0	0.4	0.4
COGR	Quiscale bronzé	*Quiscalus quiscula*	0.39	0.23	0.71	0.3	1.06	0.56	0.2	0.2	4.67	1.44	2.95	1.46	4.57	2.44	2.36	1.06
COMO	Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus*	1.76	0.62	3.14	1.34	0	0	0	0	0	0	0	0	1.14	0.73	0	0
COSN	Bécassine des marais	*Gallinago gallinago*	2.19	0.5	1.27	0.6	0.95	0.44	0.6	0.41	1.4	0.78	0	0	0.7	0.7	0	0
COYE	Paruline masquée	*Geothlypis trichas*	1.48	0.71	0.22	0.15	5.49	0.98	1.8	0.64	9.68	1.35	2.96	0.99	3.47	1.28	1.72	0.81
CSWA	Paruline à flancs marron	*Dendroica pensylvanica*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.23	0.23	0	0
DOWO	Pic mineur	*Picoides pubescens*	0.2	0.2	0.17	0.17	0	0	0	0	0.92	0.46	0	0	3.48	1.13	0	0
EAKI	Tyran tritri	*Tyrannus tyrannus*	0.61	0.25	0.17	0.17	0.16	0.16	0	0	2.59	0.58	0.86	0.86	1.46	1.03	0	0
EUST	Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	0.08	0.08	0	0	0.13	0.13	0	0	0.67	0.42	2.15	2.15	0.43	0.34	0	0
EWPE	Pioui de l'Est	*Contopus virens*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.14	0.46	0	0
GADW	Canard chipeau	*Anas strepera*	1.03	0.53	0.17	0.17	0	0	0	0	0.47	0.47	0	0	0	0	0	0
GCFL	Tyran huppé	*Myiarchus crinitus*	0.12	0.12	0	0	0.21	0.21	0	0	0.2	0.2	0	0	2.59	0.78	0.69	0.69
GRCA	Moqueur chat	*Dumetella carolinensis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0.63	0.31	0	0	0.67	0.46	0.69	0.69
LEFL	Moucherolle tchébec	*Empidonax minimus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0.19	0.19	0	0	1.52	0.68	0	0
MALL	Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	3.08	1.31	0.52	0.31	0.6	0.45	0.44	0.29	1.28	0.71	0	0	0.71	0.71	0	0
MAWR	Troglodyte des marais	*Cistothorus palustris*	7.73	1.79	2.19	0.47	0.63	0.46	0.11	0.11	2.99	1.71	1.29	0.84	0	0	0	0
MODO	Tourterelle triste	*Zenaida macroura*	0.2	0.2	0	0	0.17	0.17	0	0	0.18	0.18	0.43	0.43	0.97	0.68	0	0
NOFL	Pic flamboyant	*Colaptes auratus*	0	0	0	0	0	0	0	0	1.25	0.56	0	0	0.89	0.55	0	0
PBGR	Grèbe à bec bigarré	*Podilymbus podiceps*	0.65	0.26	0.17	0.17	0	0	0	0	0.18	0.18	0	0	0	0	0	0
RBGR	Cardinal à poitrine rose	*Pheucticus ludovicianus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.43	0.43	0.79	0.33	0	0
REVI	Viréo aux yeux rouges	*Vireo olivaceus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.09	1.43	1.38	1.38
RWBL	Carouge à épaulettes	*Agelaius phoeniceus*	7.76	0.89	2.97	0.31	3.34	0.46	0.84	0.22	10.11	2.09	3.39	0.65	5.61	2.38	0.94	0.59
SORA	Marouette de Caroline	*Porzana carolina*	0.61	0.29	0.34	0.24	0	0	0	0	0.13	0.13	0	0	0	0	0	0
SOSP	Bruant chanteur	*Melospiza melodia*	1.16	0.45	0.08	0.08	3.93	0.97	1.14	0.33	3.23	1.34	0.38	0.25	3.85	1.03	0.91	0.61
SWSP	Bruant des marais	*Melospiza georgiana*	11.1	1.77	6.63	1.38	17.1	2.44	7.03	1.65	14.21	2.79	7.03	1.65	1.18	0.74	0.8	0.8
TRES	Hirondelle bicolore	*Tachycineta bicolor*	4.33	0.96	8.89	1.63	1.59	0.62	6.02	2.1	2.58	1.16	2.78	1.49	1.74	1.36	1.11	1.11
VEER	Grive fauve	*Catharus fuscescens*	0	0	0	0	0	0	0	0	1.25	0.7	2.62	1.84	3.7	1.59	6.98	4.42
VIRA	Râle de Virginie	*Rallus limicola*	2.62	0.57	0.71	0.24	0.63	0.4	0.12	0.12	0.18	0.18	0	0	0	0	0	0
WAVI	Viréo mélodieux	*Vireo gilvus*	0.06	0.06	0	0	0.11	0.11	0	0	0.67	0.4	0	0	1.98	1.04	0.69	0.69
WBNU	Sittelle à poitrine blanche	*Sitta carolinensis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.43	0.43	3.34	2.09	0	0
WIFL	Moucherolle des saules	*Empidonax traillii*	0.15	0.11	0	0	0.41	0.23	0.56	0.38	2.1	0.26	2.1	1.67	0	0	0	0
WODU	Canard branchu	*Aix sponsa*	1.18	0.39	1.03	0.62	0.29	0.29	0	0	1.28	0.77	2.58	2.58	0.83	0.83	0	0
WTSP	Bruant à gorge blanche	*Zonotrichia albicollis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.47	0.47	0	0
YWAR	Paruline jaune	*Dendroica petechia*	1.22	0.48	0.34	0.16	2.73	1.05	1.43	0.59	14.06	2.28	5.59	0.78	4.8	2.17	2.75	0.88
	Richesse spécifique		28		20		0 21		13		0 32		20		0 31		17	

4. RÉSULTATS

Les nombres moyens d'espèces et d'individus recensés étaient plus faible lors des inventaires du PSM (soir) que lors de ceux du SCF (matin) (tests de Wilcoxon, $P \leq 0,001$ dans l'ensemble et pour tous les habitats, sauf pour les marécages arborés ($P = 0,07$ pour le nombre d'espèces et $P = 0,04$ pour le nombre d'individus)) (figures 2 et 3). Ce résultat n'est pas surprenant étant donné que l'effort d'échantillonnage était beaucoup plus grand dans le cas du SCF (d'une durée moyenne près de trois fois plus longue sur une superficie moyenne plus de six fois supérieure).

Néanmoins, les nombres moyens d'espèces et d'individus observés en soirée (PSM) dans les différents habitats semblent suivre les mêmes tendances que lors des inventaires conduits le matin (SCF). Les valeurs les plus faibles de ces deux paramètres ont été observées dans les marécages arborés, alors qu'on aurait pu s'attendre à obtenir une richesse plus élevée en milieu forestier étant donné la stratification végétale plus importante dans les forêts que dans les marais. On pourrait penser que puisque les espèces d'oiseaux forestiers vocalisent davantage à l'aube qu'en soirée, il serait normal d'en avoir observé moins lors des inventaires du PSM. Toutefois, les abondances d'oiseaux lors des inventaires réalisés le matin (SCF) ont également fourni des valeurs de richesse spécifique plus faibles dans les marécages forestiers que dans les autres types d'habitats. Les nombres d'individus et d'espèces observés le soir dans les marais ont été plus élevés que les nombres du matin dans le cas de la Gallinule poule-d'eau et de l'Hirondelle bicolore (Tableau 2). Le fait que les résultats obtenus lors des inventaires du soir (PSM) suivent sensiblement les mêmes tendances que ceux des inventaires exhaustifs conduits le matin (SCF) suggère que la méthode du PSM est fidèle (sensu Scherrer 1984) et convient donc bien pour l'inventaire des espèces utilisant les marais et les prairies humides, mais qu'elle ne serait pas très appropriée pour l'inventaire des marécages arbustifs et arborés.

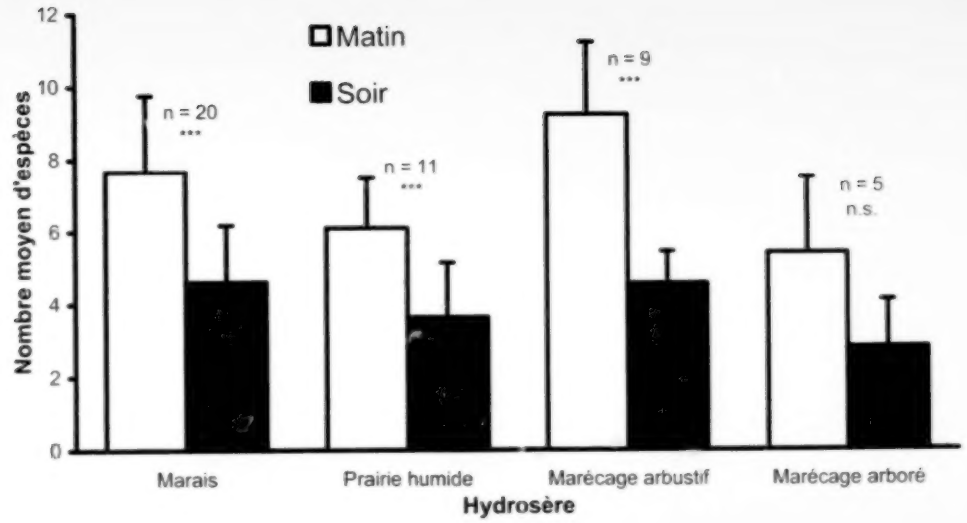


Figure 2. **Nombre moyen d'espèces obtenues selon la méthode utilisée le matin (SCF) et le soir (PSM), dans les différentes hydrosères (tests de Wilcoxon : *** P <= 0.001; ** P <= 0.01; * P <= 0.05; n.s. P > 0.05).**

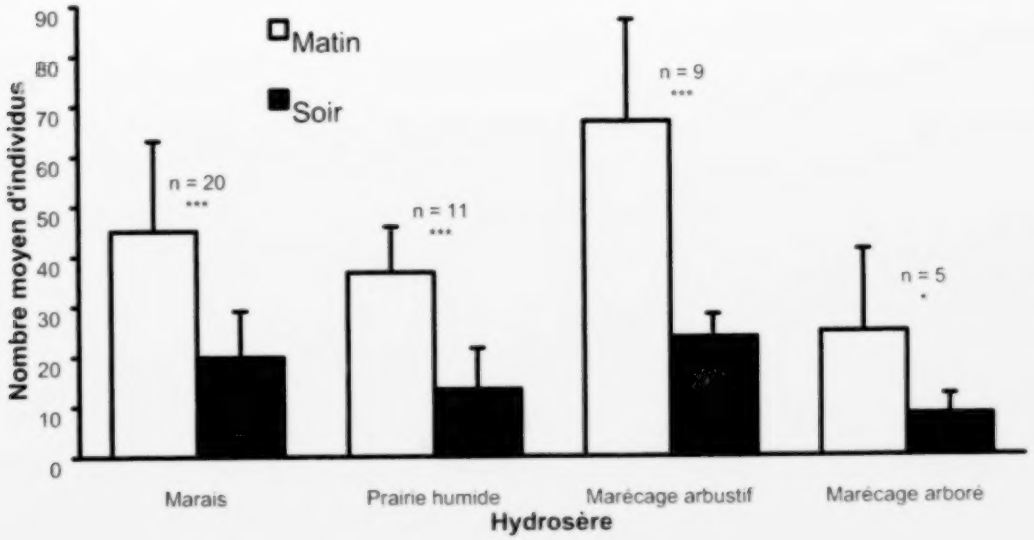


Figure 3. **Nombre moyen d'individus obtenus selon la méthode utilisée le matin (SCF) et le soir (PSM) dans les différentes hydrosères (tests de Wilcoxon : *** P <= 0.001; ** P <= 0.01; * P <= 0.05; n.s. P > 0.05).**

Quand on fait abstraction des types d'habitats, on constate que les nombres moyens d'espèces (figure 4) et d'individus (figure 5) observés tendent à augmenter d'ouest en est, mais seulement pour les inventaires réalisés le matin. Dans le cas des données recueillies avec la méthode du SCF, on a observé une différence significative entre les hydrozones pour le nombre d'individus (test de Kruskal-Wallis; P = 0,01), et une différence quasiment significative pour le nombre d'espèces (P = 0,06). Pour ce qui est des données recueillies avec la méthode du PSM, aucune différence significative n'a été observée entre les hydrozones, tant pour le nombre d'espèces détectées (P = 0,16) que pour le nombre d'individus aperçus (P = 0,56).

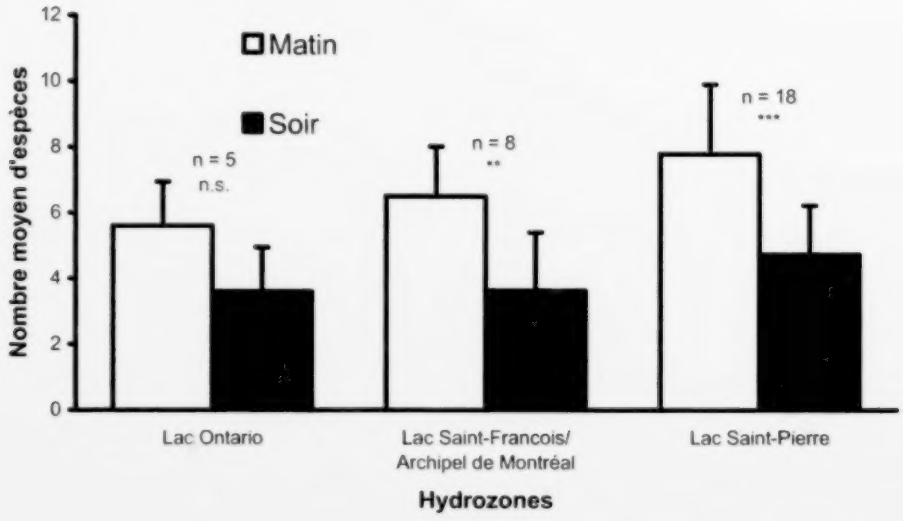


Figure 4. Nombre moyen d'espèces obtenues selon la méthode utilisée le matin (SCF) et le soir (PSM) dans les différentes hydrozones (tests de Wilcoxon : *** P <= 0.001; ** P <= 0.01; * P <= 0.05; n.s. P > 0.05).

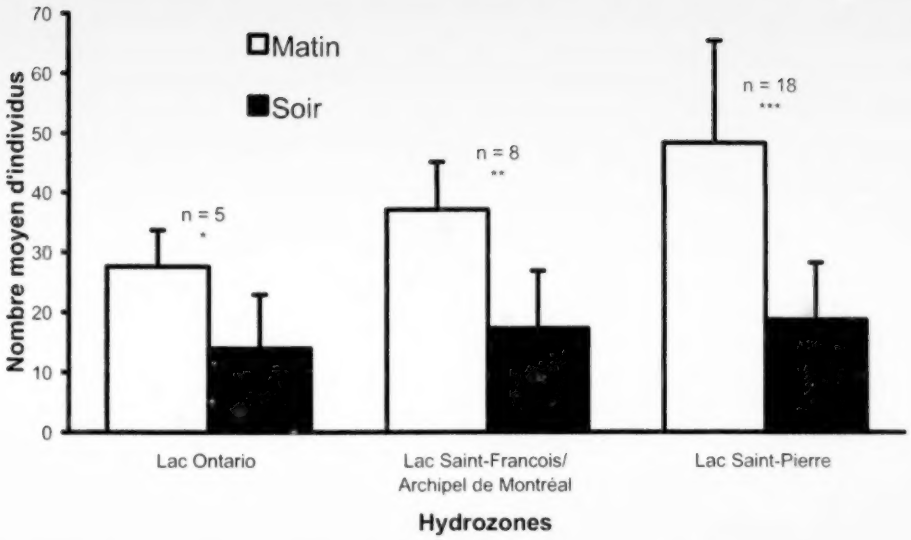


Figure 5. Nombre moyen d'individus obtenu selon la méthode utilisée par le projet CMI (à l'aube) et par le PSM (en soirée), dans les différents hydrozones (tests de Wilcoxon : *** P <= 0.001; ** P <= 0.01; * P <= 0.05; n.s. P > 0.05).

Les régressions mettant en relation les données de richesse spécifique et d'abondance des inventaires menés le matin et le soir montrent bien que la méthode du PSM ne permet de repérer qu'une partie seulement des oiseaux dénombrés le matin par le SCF dans le cadre des travaux de la CMI (figures 6 et 7). La très grande majorité des points se situant sous la bissectrice, cela indique que les nombres moyens d'espèces et d'individus obtenus en soirée à l'aide de la méthode du PSM sont clairement inférieurs à ceux obtenus le matin. Ces derniers inventaires étaient beaucoup plus exhaustifs, en terme de superficie couverte (3X) et de durée d'échantillonnage (6X) (tableau 3). Il n'est donc pas surprenant que les nombres moyens d'espèces et d'individus détectés le matin soient supérieurs à ceux détectés en soirée. Les régressions étant significatives ($P < 0,001$), on peut néanmoins considérer que les différences observées entre les deux méthodes d'inventaires sont systématiques. On peut donc conclure que la méthodologie d'inventaire du PSM fournit une approximation fidèle [en ce sens qu'elle fournit systématiquement des valeurs qui sont liées directement avec la réalité sur le terrain, ou tout autre technique adéquate pour

faire l'estimation de cette réalité du terrain; sensu Scherrer (1984)] de la richesse spécifique et de l'abondance des oiseaux palustres. En ce sens, cette méthode devrait permettre une surveillance adéquate des populations de ces oiseaux furtifs.

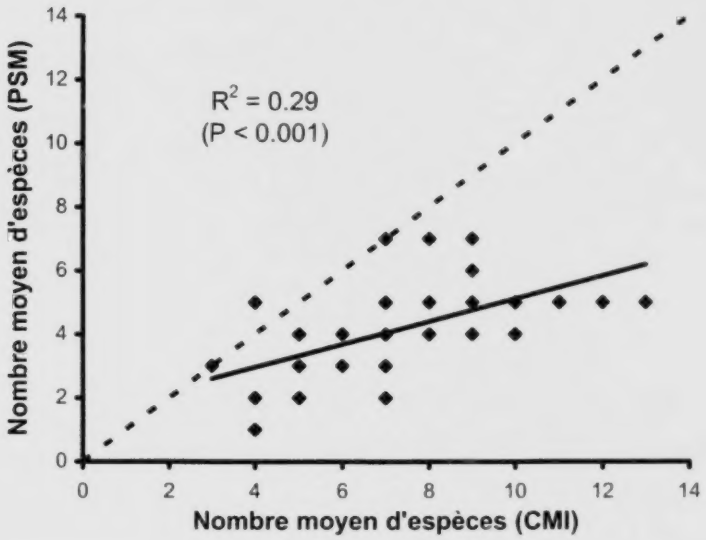


Figure 6. **Régression entre les nombres moyens d'espèces détectées le matin (SCF) et le soir (PSM) dans les marais et les prairies humides.**

Tableau 3. **Efforts d'échantillonnage comparés entre les inventaires réalisés le matin (SCF) et le soir (PSM) à 45 sites d'échantillonnage.**

	Matin (SCF)		Soir (PSM)	
	Taille (ha)	**Durée (min)**	**Taille (ha)**	**Durée (min)**
Moyenne	4,8	89,0	1,6	15,0
Écart-type	1,1	15,0	0,0	0,0

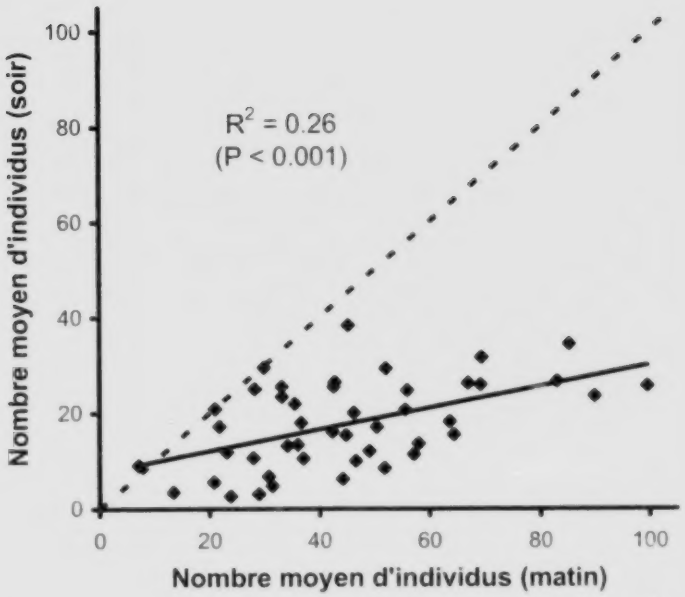


Figure 7. Régression (accompagnée de la bissectrice) entre les nombres moyens d'individus détectés le matin (SCF) et le soir (PSM) dans les marais et les prairies humides.

Les analyses statistiques (ANOVA) conduites entre les trois périodes de 5 min. d'observation du soir (PSM) n'ont pas montré de patrons significatifs pour les différentes espèces ciblées par les repasses de chant. Seuls le Petit Blongios et le Grèbe à bec bigarré ont été détectés plus souvent durant et après la période de repasses (0,02 station/N) (tableau 4). La détection du Râle de Virginie, presque significative (P=0,1), a augmenté durant les repasses (de 0,04 station/N à 0,15 station/N) et un individu additionnel a été détecté durant la période d'écoute suivant les repasses. Le taux de détection de la Gallinule poule-d'eau a également augmenté durant les repasses. Seulement deux espèces, soit le Butor d'Amérique et la Marouette de Caroline, semblaient vocaliser autant avant que pendant les repasses. Dans le cas du Butor d'Amérique, des individus supplémentaires ont même été détectés durant la période d'écoute suivant les repasses. Malgré l'analyse statistique peu concluante, il se pourrait que les repasses de chants aient pu contribuer à augmenter quelque peu l'efficacité de l'observateur à détecter la plupart des espèces d'oiseaux de marais qui sont habituellement cryptiques.

Tableau 4. Nombre moyen de stations où les espèces ciblées par les repasses de chant ont été observées, selon les trois périodes d'observation de cinq minutes.

Espèces	Périodes		
	1 (écoute)	2 (repasses)	3 (écoute)
Grèbe à bec bigarré	0,00	0,02	0,02
Butor d'Amérique	0,15	0,15	0,17
Petit Blongios	0,00	0,02	0,00
Râle de Virginie	0,04	0,15	0,17
Marouette de Caroline	0,04	0,04	0,00
Gallinule poule-d'eau	0,04	0,11	0,07

5. DISCUSSION

Le suivi à long terme et à grande échelle des populations d'oiseaux aquatiques dulcicoles demande un investissement considérable. Certains auteurs, comme Kingsford (1999), recommandent d'utiliser les inventaires ornithologiques aériens afin de mesurer la santé de milieux humides à long terme, à l'échelle des rivières et de terres inondées, puisque les inventaires aériens sont beaucoup moins coûteux que les inventaires au sol. Toutefois, la détection de certaines espèces cryptiques associées à des habitats à végétation denses tels que les marais, est grandement augmentée en utilisant des repasses de chants afin de les faire vocaliser (Bogner et al. 2002; Erwin et al. 2002; Gibbs et Melvin 1993; Krzys et al. 2002; Glahn 1974, Johnson *et al.* 1981, Manci et Rusch 1988, Swift *et al.* 1988, Gibbs et Melvin 1993; tirés de Lor et Malecki 2002). Nos résultats adhèrent justement à ces différentes études. Les programmes d'inventaires menés sur une base volontaire, tels que le Programme de surveillance des marais, permettent de réaliser ce type d'inventaire au sol pour suivre à faible coût les tendances des populations d'oiseaux aquatiques. Le PSM est fait le soir, sous la prémisse que le nombre de participants devrait être plus élevé si

l'on réalise les inventaires en soirée plutôt qu'à l'aube. Il faut donc se demander si la richesse spécifique en sera affectée. Selon Krzys et al. (2002), les inventaires menés en soirée seraient tout aussi efficace que ceux menés à l'aube afin d'estimer la richesse spécifique des espèces qui dépendent des milieux humides. Selon nos résultats, la richesse spécifique moyenne fut plus élevée lors des inventaires menés le matin avec la technique du SCF que lors des inventaires du soir avec la technique du PSM, mais l'effort d'échantillonnage était différent (une superficie couverte un peu plus de trois fois supérieure et une durée près de six fois supérieure lors des inventaires menés à l'aube). En outre, les différences observées entre les deux méthodes d'inventaires sont systématiques, ce qui nous assure que la méthodologie du PSM permet de suivre efficacement les tendances des populations d'oiseaux aquatiques dulcicoles. En effet, les résultats obtenus grâce à ce protocole semblent suivre les mêmes tendances que celles obtenues au moyen d'inventaires beaucoup plus exhaustifs.

6. CONCLUSION

Suite aux résultats obtenus dans le cadre de cette étude, nous considérons que la méthodologie d'inventaire du PSM fourni des approximations justes de la richesse spécifique et de l'abondance des oiseaux palustres dans les marais et les prairies humides. Cette méthodologie devrait donc permettre une surveillance adéquate et économique des populations d'oiseaux d'eau cryptiques. De plus, comme la technique des repasses de chants s'est avérée efficace pour quelques espèces et que le PSM vise directement certaines espèces en péril (tel que le Petit Blongios), nous suggérons d'ajouter aux enregistrements les appels du Râle élégant (*Rallus elegans*) (nicheur au lac Ontario) et du Râle Jaune (*Coturnicops noveboracensis*) (nicheur au lac Saint-François et au lac Saint-Pierre). Ces espèces étant extrêmement rares, on pourrait ajouter une courte période de repasse des chants de ces espèces à la fin de la période d'inventaire afin de vérifier leur présence dans les régions où elles pourraient éventuellement nicher. En outre, on devrait ajouter les prairies humides aux habitats qui sont échantillonnés dans le cadre du PSM.

Dans un tel cas, on suggère d'ajouter les chants du Troglodyte à bec court (*Cistothorus platensis*), du Bruant de Le Conte (*Ammodramus leconteii*) et du Bruant de Nelson (*Ammodramus caudacutus*) aux repasses. Les données qui seront cumulées au fil des ans permettront d'élaborer des plans de gestion efficaces pour la conservation des marais au Québec, de même que servir à l'évaluation des conséquences écologiques de la régularisation des niveaux d'eau du Saint-Laurent.

7. RÉFÉRENCES

Bogner, H.E. et G.A Baldassarre. 2002. Home range, movement, and nesting of Least Bitterns in western New York. Wilson Bull., 114(3). pp. 297-308.

Conway, C.J. 2002. Standardized North American March Bird Monitoring Protocols. Draft report, University of Arizona, Tucson. 23pp.

Craigie, G.E., S.T.A. Timmermans and J.W. Ingram. 2003. Interactions between Marsh Bird Population Indices and Great Lakes Water Levels: A Case Study of Lake Ontario Hydrology; Prepared for International Joint Commission Environmental Technical Working Group. Bird Studies Canada & Canadian Wildlife Service – Ontario Region. Ontario. 40pp.

DesGranges, J.-L., Drolet, B., Ingram, J., Savage, C., and Borcard. D. 2005. Development of wetland bird assemblage predictive models and performance indicators for use in the environmental assessment of Lake Ontario and St. Lawrence River alternative water regulation plans. Technical Report, Canadian Wildlife Service, Québec Region. In preparation.

Erwin, R.M., C.J. Conway, et S.W. Hadden. 2002. Species occurrence of marsh birds at Cape Cod National Seashore, Massachusetts. Northeastern Naturalist. 9(1):1-12.

Gibbs, J.P. et S.M. Melvin. 1993. Call-response surveys for monitoring breeding waterbirds. Journal of Wildlife Manageent 57: 27-34.

Kingsford, R.T. 1999. Aerial survey of waterbirds on wetlands as a measure of river and floodplain health. Freshwater Biology, 41, pp. 425-438.

Krzys, G., T. A. Waite, M. Stapanian et J.A Vucetich. 2002. Assessing avian richness in remant wetlands : Towards an improved methodology. The Society of Wetland Scientists. *Wetlands*, Vol. 22, No. 1, pp.186-190.

Priestley, L. 2002. Alberta Marsh Monitoring Program : Pilot Year 2002. Bird Studies Canada, Ontario. 19pp.

Scherrer, B. 1984. Biostatistique. Gaétan Morin éditeur.Chicoutimi, Québec. 850 pp.

Timmermans, S.T.A and G.E. Craigie. 2002. The Marsh Monitoring Program 2002 Report: Monitoring Great Lakes Wetlands and Their Amphibian and Bird Inhabitants. Bird Studies Canada, Ontario. 44pp.

ANNEXE 1

Feuillet de terrain utilisé pour la prise des données ornithologiques

Marsh Bird Data Forms

Return by 31 July to Aquatic Surveys Officer, Bird Studies Canada, PO Box 160, Port Rowan, Ontario, Canada, N0E 1M0
Please write legibly (in pen)

Observer:		
Route name:		
Date (dd-mm-yr):	Coord : ° ' " N ° ' " W	
Start time (24 hr clock):	Finish Time (24 hr clock):	
Beaufort Wind Scale No.:	Cloud Cover (10ths):	Air Temp (° C):
Remarks:		

Each individual bird should be recorded in only one of the following categories:

Mapped Observations are all birds **seen or heard** actually residing **within the boundaries** of the sample area. (These birds make actual, physical contact with the sample area.) **Birds in flight are to be excluded.**

Aerial Foragers are birds seen **actively foraging** in the air less than 100 metres (110 yards) above the semi-circular station area and not otherwise using the station area.

Outside/Flythrus are additional species of marsh birds which are **detected during the point count**. These birds must be **outside the sample area or flying through** the sample area without landing.

AERIAL FORAGERS*

Species	Tally	No.

* Actively searching or feeding <100 metres above station area (e.g. swallows, terns).

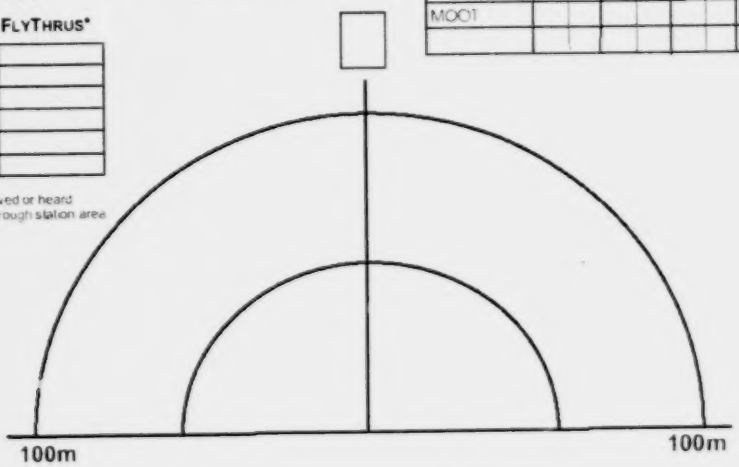
OUTSIDE OR FLYTHRUS*

* List species observed or heard outside or flying through station area.

NUMBER OF BIRDS THAT CALLED IN THOSE INTERVALS

Response	0:30	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00	3:30	4:00	4:30	5:00
P-b grebe										
Am. bittern										
Least bittern										
King Rail										
Virginia Rail										
Sora										
Cn. Moorhen										
Am. Coot										
MOOT										

Station #
Time : 0-5 min.



AERIAL FORAGERS*

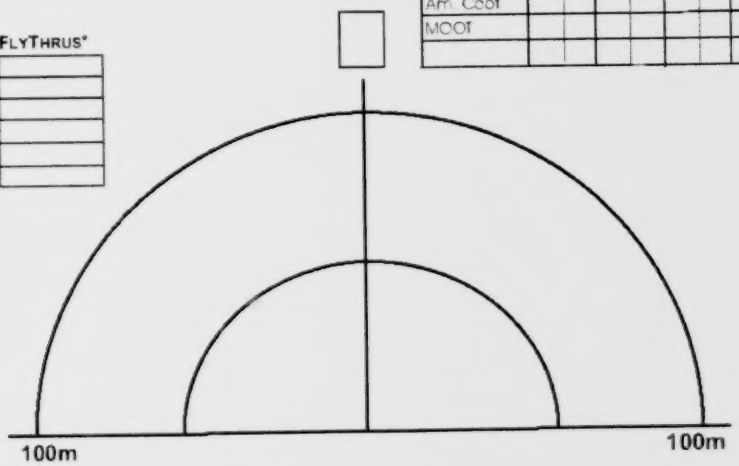
Species	Tally	No.

Route #
Station #
Time : 5-10 min.

NUMBER OF BIRDS THAT RESPONDED TO EACH CALLS*

Species	VIRA	SORA	LEBI	MOOT	PBGR
P-b grebe					
Am. bittern					
Least bittern					
King Rail					
Virginic Rail					
Sora					
Cn. Moorhen					
Am. Coot					
MOOT					

OUTSIDE OR FLYTHRUS*



AERIAL FORAGERS*

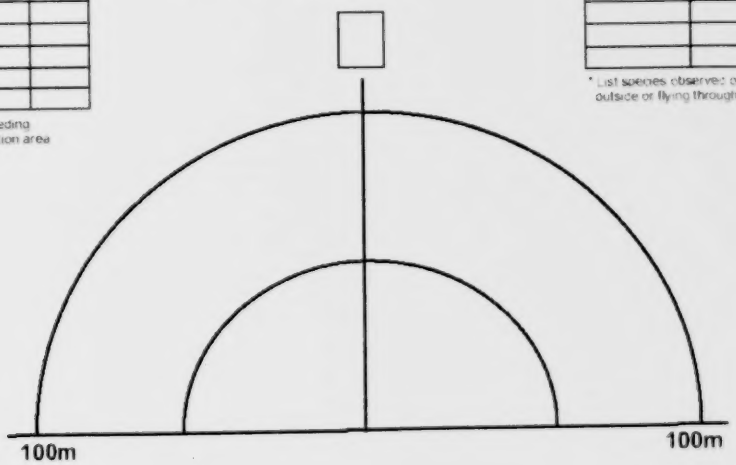
Species	Tally	No.

* Actively searching or feeding <100 metres above station area (e.g. swallows, terns)

Station #
Time : 10-15 min.

OUTSIDE OR FLYTHRUS*

* List species observed or heard outside or flying through station area



ANNEXE 3

Densités moyennes par 10ha obtenues pour des parcelles de 1,57ha et 6ha, et facteurs de correction obtenus pour chacune

	Code de l'espèce	Densité moyenne (a) parcelle de 1,57 ha	Densité moyenne (b) parcelle de 6 ha	Facteur de correction
Guifette noire	BLTE	19,34	1,53	0,08
Carouge à épaulettes	RWBL	22,67	2,4	0,11
Troglodyte des marais	MAWR	15,13	3,06	0,2
Râle de Virginie	VIRA	7,49	1,67	0,22
Bruant chanteur	SOSP	7,11	1,69	0,24
Paruline jaune	YWAR	12,26	3,31	0,27
Paruline flamboyante	AMRE	8,92	2,6	0,29
Paruline masquée	COYE	9,38	3,17	0,34
Quiscale bronzé	COGR	26,44	9,8	0,37
Canard colvert	MALL	7,43	3,06	0,41
Moucherolle des saules	WIFL	9,56	5,03	0,53
Bécassine de Wislon	COSN	9,31	5,28	0,57
Bruant des marais	SWSP	11,44	7,21	0,63
Butor d'Amérique	AMBI	6,37	4,46	0,7
Merle d'Amérique	AMRO	7,64	6,11	0,8
Hirondelle bicolore	TRES	13,97	12,19	0,87
Grive fauve	VEER	8,92	9,77	1,1
Oriole de Baltimore	BAOR	6,37	7,6	1,19
Gallinule poule-d'eau	COMO	7,01	9,86	1,41
Grèbe à bec bigarré	PBGR	< 7 observations		0,54
Petit Blongios	LEBI	< 7 observations		0,54
Marouette de Caroline	SORA	< 7 observations		0,54
Grand Héron	GRHE	< 7 observations		0,54
Canard branchu	WODU	< 7 observations		0,54
Canard chipeau	GADW	< 7 observations		0,54
Fuligule à tête rouge	REDH	< 7 observations		0,54
Cardinal à poitrine rose	RBGR	< 7 observations		0,54
Tourterelle triste	MODO	< 7 observations		0,54
Pic mineur	DOWO	< 7 observations		0,54
Tyran huppé	GCFL	< 7 observations		0,54
Tyran tritri	EAKI	< 7 observations		0,54
Mésange à tête noire	BCCH	< 7 observations		0,54
Sittelle à poitrine blanche	WBNU	< 7 observations		0,54
Moqueur chat	GRCA	< 7 observations		0,54
Paruline couronnée	OVEN	< 7 observations		0,54
Grive des bois	WOTH	< 7 observations		0,54
Viréo mélodieux	WAVI	< 7 observations		0,54
Viréo aux yeux rouges	REVI	< 7 observations		0,54
Étourneau sansonnet	EUST	< 7 observations		0,54
Cardinal rouge	NOCA	< 7 observations		0,54

ANNEXE 4

Liste des codes utilisés pour identifier
les différentes espèces mentionnées
dans le présent document

Code utilisé	Nom anglais	Nom français
ALFL	Alder Flycatcher	Moucherolle des aulnes
AMBI	American Bittern	Butor d'Amérique
AMCO	American Coot	Foulque d'Amérique
AMRE	American Redstart	Paruline flamboyante
BARS	Barn Swallow	Hirondelle rustique
BCCH	Black-capped Chickadee	Mésange à tête noire
BCNH	Black-crowned Night-Heron	Bihoreau gris
BHCO	Brown-headed Cowbird	Vacher à tête brune
BLTE	Black Tern	Guifette noire
CAGO	Canada Goose	Bernache du Canada
CATE	Caspian Tern	Sterne caspienne
COGR	Common Grackle	Quiscale bronzé
COMO	Common Moorhen	Gallinule poule-d'eau
COSN	Common (Wilson's) Snipe	Bécassine des marais
COTE	Common Tern	Sterne pierregarin
COYE	Common Yellowthroat	Paruline masquée
DOWO	Downy Woodpecker	Pic mineur
EAKI	Eastern Kingbird	Tyran tritri
EUST	European Starling	Étourneau sansonnet
GADW	Gadwall	Canard chipeau
GBHE	Great Blue Heron	Grand Héron
GCFL	Great Crested Flycatcher	Tyran huppé
GRCA	Gray Catbird	Moqueur chat
GRHE	Green Heron	Héron vert
LEBI	Least Bittern	Petit Blongios
MAWR	Marsh Wren	Troglodyte des marais
MODO	Mourning Dove	Tourterelle triste
MOOT	American Coot/Common Moorhen	Foulque d'Amérique/Gallinule poule-d'eau
NOCA	Northern Cardinal	Cardinal rouge
NOFL	Northern Flicker	Pic flamboyant
OVEN	Ovenbird	Paruline couronnée
PBGR	Pied-billed Grebe	Grèbe à bec bigarré
RBGR	Rose-breasted Grosbeak	Cardinal à poitrine rose
REDH	Redhead	Fuligule à tête rouge
REVI	Red-eyed Vireo	Viréo aux yeux rouges
RWBL	Red-winged Blackbird	Carouge à épaulettes
SORA	Sora	Marouette de Caroline
SOSP	Song Sparrow	Bruant chanteur
SWSP	Swamp Sparrow	Bruant des marais
TRES	Tree Swallow	Hirondelle bicolore
VIRA	Virginia Rail	Râle de Virginie
WAVI	Warbling Vireo	Viréo mélodieux
WBNU	White-breasted Nuthatch	Sittelle à poitrine blanche
WIFL	Willow Flycatcher	Moucherolle des saules
WODU	Wood Duck	Canard branchu
WOTH	Wood Thrush	Grive des bois
YWAR	Yellow Warbler	Paruline jaune

Plus de 50 p. 100 de papier recyclé dont 10 p. 100 de fibres post-consommation.